

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-277216

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)12月2日

B 23 D 61/04

7336-3C

審査請求 有 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 超硬質チップ付丸鋸

⑯ 特 願 昭61-133448

⑰ 出 願 昭61(1986)6月9日

優先権主張 ⑱ 昭61(1986)1月31日 ⑲ 日本(JP) ⑳ 特願 昭61-20767

㉑ 発 明 者 曾 我 勝 明 愛知県丹羽郡大口町大字小口字定光寺8番地 兼房刃物工業株式会社大口工場内

㉒ 発 明 者 西 尾 悟 愛知県丹羽郡大口町大字小口字定光寺8番地 兼房刃物工業株式会社大口工場内

㉓ 発 明 者 大 石 雄 弘 愛知県丹羽郡大口町大字小口字定光寺8番地 兼房刃物工業株式会社大口工場内

㉔ 出 願 人 兼房刃物工業株式会社 名古屋市熱田区六番3丁目11番3号

㉕ 代 理 人 弁理士 加藤 由美

明 細 書

1. 発明の名称

超硬質チップ付丸鋸

2. 特許請求の範囲

(1) 合金の外周等間隔に設けた刃体に固着した超硬質材料でなるチップの第1すくい面に続く第2すくい面に該第1すくい面より離れた位置に底側に高くなる段部を形成し、この段差位置より少し離れた下位置から円滑な曲面の刃底を形成して段差で切粉を持ち上げるようにしたことを特徴とする超硬質チップ付丸鋸。

(2) チップの第1すくい角 τ_1 °と第2すくい角 τ_2 °とが τ_2 ° \sim τ_1 ° ≥ 25 °の関係であって第1すくい面の長さ S_1 が0.30 \sim 0.50mm、刃底は深さが鋸刃ピッチの30 \sim 50%で刃底が円滑な曲面に続いて第2すくい面に対して35°以上の平面で立ち上がり刃体逃げ面に接続されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の超硬質チップ付丸鋸。

(3) 第1すくい角 τ_1 °が -20 ° \sim -30 °、第2

すくい角 τ_2 °が $+5$ ° \sim $+15$ °である特許請求の範囲第2項記載の超硬質チップ付丸鋸。

(4) 第1すくい角 τ_1 °が 0 ° \sim -10 °、第2すくい角が $+15$ ° \sim $+25$ °である特許請求の範囲第2項記載の超硬質チップ付丸鋸。

(5) 第2すくい面の長さ S_2 が2mm以上数mmである特許請求の範囲第2項、第3項、第4項のうち何れか1項に記載の超硬質チップ付丸鋸。

(6) 第2すくい面の長さ S_2 が0.20 \sim 0.50mm、段差面の曲率半径が2.0 \sim 4.0mm段差が0.5 \sim 1.0mmである特許請求の範囲第2項記載の超硬質チップ付丸鋸。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は難切削材を切断するに好適な超硬質チップ付丸鋸に関する。

従来技術

従来多くは鉄系、非鉄系の金属材料の切断は高速度鋼のメタルソー、セグメンタル・ソー、鋸により行われていた。この場合は切削速度が10 \sim 30

m/min の低速で使用されるため普通材、難削材とも切断の作業能率が低かった。このため超硬チップ付鋸刃例えば実開昭60-48916号や特開昭56-27727号のようなのが使用されるようになり切削速度は70~250 m/min と大巾に向上し、普通材に対しては十分高い切断能率が達成された。

発明が解決しようとする問題点

しかし超硬チップ付鋸刃でも鉄系の高クロム鋼、ステンレス鋼、高マンガン鋼、高アルミ鋼、非鉄系の銅ニッケル合金、銅鉄合金のような難削材は一般に熱伝導率が小さいか、加工硬化性が大きい、ねばりが大きい、ため高速切削となると刃先温度が上昇し、切粉が溶着し、これによって切粉の噛み込みやチップすくい面の凝着剥離を起こして刃先欠損となり使用不能となる場合が起こる。この溶着は第4図の最も温度が上昇する超硬チップの先端のすくい面Aに現れるが、それは切粉生成に伴う発熱により生じ、高温の切粉が合金と接するBでの合金との摩擦による溶着、または刃室内の刃底の立ち上がり部Cでのひっかかりによりデ

イスエンゲージの瞬間刃室内で切粉の動きがとまるため刃部Aで溶着することになる。特開昭56-27727号、実開昭60-48916号のようなものでも高速鋼に対し3倍程度の能率向上になるとはいえ難削材に対してはそれでも特開昭56-27727号は第1すくい角が $-15^{\circ} \sim -18^{\circ}$ 、第1すくい面の長さが1.0~2.0 mm 程度にとられているので切削抵抗が大きく第1すくい面での切粉の接触長さが長くなり、第4図(イ)のように切粉が短いときでも簡単に溶着する。また実開昭60-48916号の実施例における刃先形状(第1すくい角、第2すくい角の大きさ及び第1すくい面の長さ)では刃先での直接の溶着はおこりにくい、切粉が刃室より第4図(ロ)のように離脱しにくいので刃先に溶着がおこる。そのため刃先損傷が急激に生じないように1刃当たりの送りを小さく設定する必要がある、普通材に比べて1/2~1/3の低い切断能率となるか或いは切断不能になるのが実情であり耐久性がまだ十分でない。このため難削材の加工はライン外で別の機械で行われ生産工場の効率が損な

われていた。また切削油を刃先に供給するように丸鋸の中心側より刃室底に通る供給穴が穿設され刃底の切粉を吹き飛ばすとともに冷却、潤滑効果を行わせるものとして、特開昭55-120927号、実公昭60-21135号、実公昭60-21136号が知られている。しかしながら切削油は鋸刃が実際に切断している部位に極めて浸透しにくく十分な冷却効果が得られないで、予期したほど鋸刃の寿命は改善されない。また切削油を供給する穴は数 mm と深い合金に深く形成する必要がある、穿穴には細く長いドリルが使用され加工中のドリルの切損が絶えず起こり、また穴曲がりによって穴がやぶれるなど厄介で工数のかかる仕事である。また穴あけせず溝を切って2枚を張り合わせるなど行っているが、何れにしろ期待する効果が得られないうえコスト高となる不都合がある。

また被削材が30 ϕ ~100 ϕ 程度の小径材のものに使用する丸鋸の刃ピッチはこれに対応して一般に小さくされまた刃底も浅くされる。例えば刃ピッチは10~20 mm 程度とすると刃底深さが4~8 mm

程度となる。しかし小径材の切断においてもひと刃当たりの送りは大径材の場合と殆ど変わらず0.08~0.16 mm に設定するのが普通であって、切粉の厚さのひと刃当たりの送りに対する比は一般に2.5~5とされるので切粉は長さが短く剛性もあり、刃底に到達する状態となる。特にC $\%$ が0.15 $\%$ 以下で切粉がカールしにくい鋼種を切断するときは剛性の大きな切粉が第6図のように刃底に到達して切粉が刃先と刃底との間でつばる形になり、その流れが円滑でなくなって、切粉は折れたたむ形になって横へはみだし、切断面に強く当接して切粉の流れを一層阻害し、ついには切粉が固まりとなって排出不能状態が起こる。またある程度切粉がカールし易いS45C、S50Cのような鋼種の切断の場合にも刃室の広さに対して切粉の形状的剛性が大きいために刃室各部に強く当接して合金への溶着から刃先への溶着が生じて切粉のかみ込みや、凝着剥離から刃先欠損に到達する現象が起こる。

問題点を解決するための手段

合金の外周等間隔に設けた刃体2に固着した超硬質材料でなるチップ3の第1すくい面3aに続く第2すくい面3bに該第1すくい面3aより離れた位置に底側に高くなる段部3cを形成し、この段差3g位置より少し離れた下位置から円滑な曲面の刃底5aを形成したものである。

実施例第1

以下本発明の実施例をあまり小径材でない被削材に使用する場合を第1、第2、第3図にもとづき説明する。

合金1の円周上等間隔に多数の刃体部2が形成され鋸刃として超硬チップ3がその一部を合金に埋設して再研磨を数回以上行えるように研磨代を確保するとともにろう付けによって刃体部に固着され、鋸刃すくい面より刃体逃げ面4に刃室5が底に切粉が深くはまり込み排出困難にならないように滑らかな曲線で浅く削設されている。この鋸刃の超硬チップ3は切刃頂部に切削抵抗を抑え且つ刃部強度を保つため第1すくい角 r_1 で長さ S_1 の第1すくい面3aをつくり、第1すくい面

に続いて第2すくい角 r_2 で長さ S_2 の第2すくい面をつくり、さらに第2すくい面 S_2 に続いて斜面の段差3gで一段高くなる段部3cをつくる。また第1すくい面3aに対し後側に逃げ角 r_3 の逃げ面3dが形成される。そして超硬チップ3の巾の両端部にチッピングを防止するため大きさ S_3 の面取り3eを第1すくい面3aから逃げ面3dにわたって行う。さらに切刃頭部の第1すくい面3aから逃げ面3dにかけ鋸刃の巾中央より1刃おきに交互に左右に偏して切粉分断溝3fが削設されている。刃室5の刃底は段部3cの段差より S_4 下がった位置から四面で刃室深さが切刃の外接円からdで円滑な大きな曲面をなし第2すくい面3bと角 θ で立ち上がり隣の刃体2の逃げ面4に接続されている。

このように超硬チップ3及び刃室5が形成された本実施例において各部の角度、長は第1表のようである。

第1表

	切断材が鉄系		切断材が非鉄系	
	使用範囲	好ましい値	使用範囲	好ましい値
r_1	$-20^\circ \sim -30^\circ$	※	$0^\circ \sim -10^\circ$	※
S_1	0.30 mm ~ 0.50 mm	0.3 mm ~ 0.4 mm	0.30 mm ~ 0.50 mm	0.3 ~ 0.4
r_2	$+5^\circ \sim +15^\circ$	$+10^\circ$	$+10^\circ \sim +25^\circ$	※
S_2	2 mm ~ 6 mm		2 mm ~ 6 mm	
S_3	1 mm 以上		1 mm 以上	
S_4	0.3 mm ~ 1.0 mm	0.4 mm ~ 0.5 mm	0.3 mm ~ 1.5 mm	
r_3	$3 \sim 10^\circ$	※	$8 \sim 13^\circ$	※
θ	35° 以上	40°	35° 以上	40°
d	0.3 p ~ 0.5 p		0.3 p ~ 0.5 p	
S_5	0.15 mm ~ 0.3 mm	0.2	0 mm ~ 0.25 mm	※

このように決めるものであって r_1 と r_2 との角度差を大きくするため

$r_2 - r_1 \geq 25^\circ$ 以上とする。

但しP=鋸刃のピッチ

※印は被削材の硬さにより選択する。

作用

このような形状の超硬チップ3をろう付けした丸鋸で材料を切断すると、材料は鋸刃の1刃1刃によって切削され切粉分断溝3fによって切粉が細断されるとともに、第1図のように第1すくい面3aで削り出された切粉は第2すくい面3bの表面を滑って斜面の段差3gで持ち上げられる。このため刃底のaの間では強く接触せず刃室内で渦状になり溶着することなく冷却される。段差部3gは長さが短かく、また超硬質材料であるので溶着迄には達しないで冷却された渦状の切粉は刃室立ち上がり部が十分大きな角度でひらいているのでひっかかることなく排出される。切味が低下した時は、逃げ面4とともに超硬チップ3の逃げ面3d及び第1すくい面3aを研削し、新しい切刃を形成し必要により第2すくい面3bを研削し、次いで第2すくい面の長さ S_2 を確保するため段差3gの斜面を研削したあと、刃室5の刃底部を深さdが0.3p~0.5pで大きな曲率の曲面から平面

に立ち上がり刃体部2の逃げ面4に続ける。そして第1すくい面3aに切粉分断溝3fを研削して新しい切刃を形成し、数回以上の再研削を行い第3図の状態迄使用するものである。

実施例第2

30φ~100φ程度の比較的小径の鋼材に使用する場合を第5図にもとづき説明する。実施例第1と対応する部位には同符号を付して説明を省略する。前記に対し特に顕著な変更となる部分は第2すくい面 S_2 の長さを短くし段差3gの形状を第2すくい面3bに接する円弧とし、円弧部の深さ即ち段差 S_2 を少し大きくなるようにしたものである。本実施例の各部の角度、長さは第2表のようである。

第2表

	使用範囲	好ましい値
r_1	$-20^\circ \sim -30^\circ$	※
S_1	$0.30 \text{ mm} \sim 0.50 \text{ mm}$	$0.30 \text{ mm} \sim 0.40 \text{ mm}$
r_2	$+5^\circ \sim +15^\circ$	$+8^\circ \sim +10^\circ$
S_2	$0.20 \text{ mm} \sim 0.50 \text{ mm}$	※

$r = -20^\circ$, $r_2 = +8^\circ$, $S_1 = 0.40 \text{ mm}$
 $S_2 = 0.20 \text{ mm}$, $R = 2.5 \text{ mm}$, $S_3 = 0.4 \text{ mm}$
 $S_4 = 0.6 \text{ mm}$, $r_3 = 5^\circ$, $\theta = 38^\circ$
 $d = 6.5 \text{ mm}$, $P = 16.65 \text{ mm}$

とした鋸刃直径350φmm、刃数66、鋸刃厚さ3.5mmの丸鋸により、難削材中最も凝着性の強い材料であるSUS304鋼の75φの材料の切断試験を行った。短い第2すくい面につづく段差3gのR面により切粉が高温状態で持ち上げられ適度にカールして刃底に達せず円滑に流れ、従来10m/min前後の遅い切削速度で切断されていたものが、50~70m/minの切削速度で1刃送り0.08~0.14mmで切粉がつまり溶着することなく順調に切断することができた。

効果

以上詳述したように本発明は第1すくい面につづく第2すくい面に切粉を持ち上げる段部を形成し特に小径鋼材用には段差面をR面とし、第1すくい面を短くし第1すくい角と第2すくい角との差を大きくとり刃室で切粉がひっかかることなく且つ高温の切粉が台金に強く接触しないようにな

3gの曲率(R)	2.0 mm ~ 4.0 mm	2.5 mm ~ 3.5 mm
S_3	0.3 mm 以上	0.4 mm 以上
S_4	0.5 mm ~ 1.0 mm	0.6 mm ~ 0.9 mm
r_3	$3^\circ \sim 10^\circ$	※
θ	35° 以上	$38^\circ \sim 40^\circ$
d	0.3p ~ 0.5p	※
S_5	0.15 mm ~ 0.3 mm	0.2 mm

なお $r_2 - r_1 \geq 25^\circ$ 以上とし※印は被削材の硬さより選択する。

本規定値の S_2 の下限値0.2は第2すくい面の角度を正確に形成し且つ第2すくい面の機能を確実にするのに必要な最小の長さであって、円弧Rの大きさとともに最も重要である。このため研削砥石の成形を適宜行って砥石形状の維持に注意する必要がある。またチップ焼結時に S_1 , S_2 , R, S_3 の各部を規定値となるように成形することも可能で経済的となり、すくい面 S_1 , S_2 を表面処理によりTiC若しくはTiN等の薄層で被覆することにより刃先耐久性が増大する。

次いで試験切削結果の1例を示す。

したので、刃先が被削材から抜ける瞬間すなわちデイスエンゲージの瞬間に切粉が刃室から確実に離脱するようになり難削材においても切粉の刃先での溶着はおこらず超硬のもつ特性を十分に活かして50~70m/min以上の一般材と同様の切断速度で加工を行うことができた。例えば従来形では超硬で3分程度かかったものが1分程度で切断でき切断能率を格段に向上することが可能になった。また切削油を噴出させる必要がなく切削油なしで切断することができ従来機のまま使用でき機械に余分の付属品、新たな手直しを行うことを要しない等顕著な効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の刃部を示す図、第2図は第1図のA-A線視図、第3図は鋸刃の最終の再研削状態図、第4図は従来の鋸刃による切屑の状態図、第5図は実施例第2の刃部を示す図、第6図は小径軟鋼材を切断したときの切粉の状態図である。

1・・・台金 2・・・刃体部 3・・・超硬チップ
 5・・・刃室 3a・・・第1すくい面

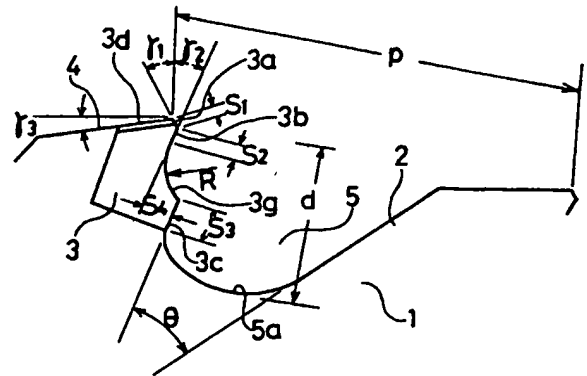
3 b . . . 第2すくい面 3 c . . . 段部
3 d . . . 逃げ面 3 g . . . 段差 5 a . . . 刃底
3 f . . . 切粉分断溝

第 5 図

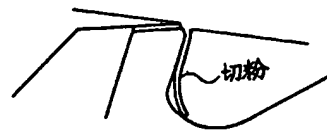
特許出願人

兼房刃物工業 株式会社

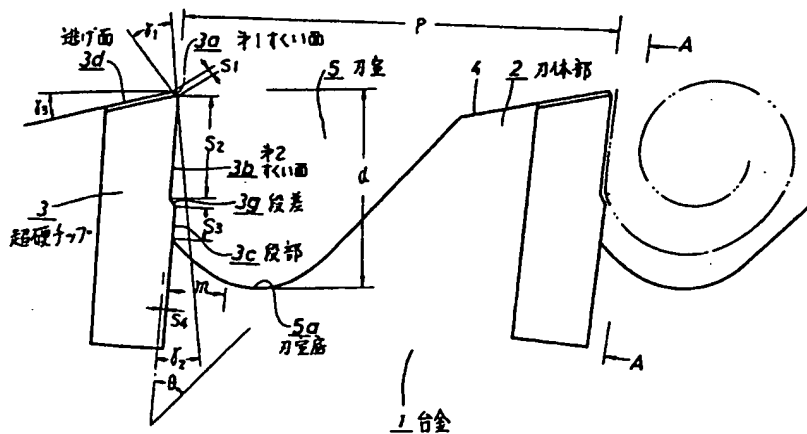
代理人 弁理士 加藤 由 美



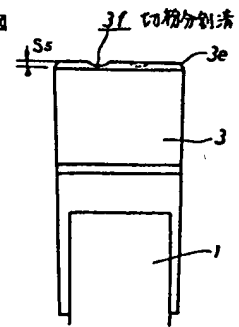
第 6 図



第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図



(1)

(2)